PART7 反発係数1

目標　衝突時の速さの変化を表現する，反発係数の定義を確認しましょう。

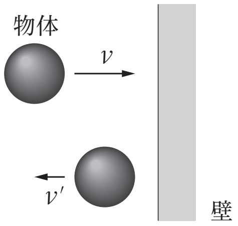
Chapter1　反発係数

反発係数(はねかえり係数)

速度 v の物体が壁に衝突して速度 v' となった場合，この物体と壁との間の反発係数 e を次の式で定義する。

____

(e：反発係数　v：衝突前の速度 [m/s]　v'：衝突後の速度 [m/s])



一直線上の運動の場合，衝突後に速度は逆向きに変わるので，向きも含めて

____

と書ける。

衝突の種類とエネルギー

$e=1$：弾性衝突　(エネルギーが保存！)

$0 \leqq e < 1$：非弾性衝突

※特に，________の場合を**完全非弾性衝突**といい，このときエネルギーは最も失われる。

知っておこう

一般に，衝突の前後では物体の速さが変わります。その変化を表現するために便利な**反発係数**について学びます。

重要

反発係数は，衝突前の速さに対する，衝突後の速さの比です。

覚えておこう

「速さ」，なので絶対値記号が入っています。

覚えておこう

実際に問題を解くときは

$v'=(-e)v$

の形を使うことが多い。

重要

一般には，衝突の前後でエネルギーは**保存しません！**

$e=1$ の場合だけが「例外」です。

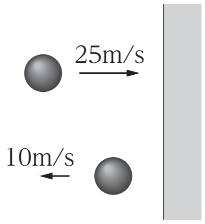
まとめ

反発係数は，衝突前後の速さの比

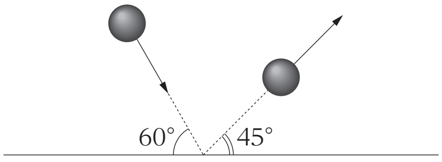
Chapter2　演習問題

問1　ある物体が速さ 25 m/s で進み，壁に衝突した後，逆向きに速さ 10 m/s となった。この物体と壁の間の反発係数を求めよ。ただし，運動はすべて一直線上とする。

ここがPOINT
反発係数の定義を確認しましょう。



問2　物体がなめらかな水平面に対し 60° の角度をなして衝突した後，45° の方向にはねかえった。物体と水平面との間の反発係数を求めよ。なお，重力の力積は考えなくてよい。



< Note >

第 3 講　PART7　確認問題

問 1　小球が速さ 8.0 m/s で壁に垂直に衝突した。衝突後，小球は衝突前と逆向きに速さ 2.0 m/s で運動した。このときの小球と壁の間の反発係数として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

①　0.20　　②　0.25
③　0.40　　④　0.50

問 2　小球が速さ 20 m/s で水平面に垂直に衝突した。小球と水平面の間の反発係数 e が次のような値であったとき，衝突後の小球の速さとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

(1)　$e = 0.30$

①　0 m/s　　②　3.0 m/s
③　6.0 m/s　　④　9.0 m/s

(2)　$e = 0.70$

①　0 m/s　　②　7.0 m/s
③　10 m/s　　④　14 m/s

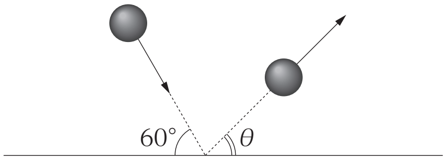
(3)　$e = 1.0$

①　0 m/s　　②　2.0 m/s
③　10 m/s　　④　20 m/s

(4)　$e = 0$

①　0 m/s　　②　2.0 m/s
③　10 m/s　　④　20 m/s

問3　小球が水平面に対し60°の角度をなして衝突した後，水平面と角θをなす方向にはね返った。小球と水平面の間の反発係数が$\frac{1}{3}$であったとき，θの値として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。



① 30°　　② 45°

③ 60°　　④ 90°

第３講　運動量と保存則

PART1　運動量

問１　35kg・m/s

問２　A　12kg・m/s

B　－12kg・m/s

PART2　力積

問１　1.0×10^{3}N・s

問２　－40N・s

問３　力積　1.0×10^{2}N・s

平均の力　10N

PART3　運動量と力積の関係

問１　－9.0N・s

問２　25m/s

PART4　運動量保存則

0

PART5　運動量保存則(平面内の場合)

$\frac{\sqrt{3}}{2}v_0$

PART6　合体・分裂

問１　1.8m/s

問２　0.10m/s

PART7　反発係数１

問１　0.40

問２　$\frac{1}{\sqrt{3}}$

PART8　反発係数２

問１　v

問２　物体Ｂの速度　2.0m/s

反発係数　0.50

第3講　PART7　確認問題　解答

問1

②

解説：

$e=\dfrac{|-2.0|}{|8.0|}=\dfrac{2.0}{8.0}=\dfrac{1}{4}=0.25$

問2

(1)　③

解説：

下向きを正方向とすると

$v'=(-e)v=(-0.30)\cdot 20=-6.0\text{m/s}$（上向き）

であるから，衝突後の速さは$|v'|=|-6.0|=6.0\text{m/s}$

(2)　④

解説：

下向きを正方向とすると

$v'=(-e)v=(-0.70)\cdot 20=-14\text{m/s}$（上向き）

であるから，衝突後の速さは$|v'|=|-14|=14\text{m/s}$

(3)　④

解説：

下向きを正方向とすると

$v'=(-e)v=(-1.0)\cdot 20=-20\text{m/s}$（上向き）

であるから，衝突後の速さは$|v'|=|-20|=20\text{m/s}$

(4)　①

解説：

下向きを正方向とすると

$v'=(-e)v=(-0)\cdot 20=0\text{m/s}$

問3

①

解説：

衝突前の速さを v とすると,

衝突前の水平方向の速さ：$v\cos 60° = \frac{1}{2}v$

衝突前の鉛直方向の速さ：$v\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}v$

衝突後の速さは

衝突後の水平方向の速さ：$\frac{1}{2}v$

衝突後の鉛直方向の速さ：$\left|\left(-\frac{1}{3}\right)\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}v\right| = \frac{\sqrt{3}}{6}v$

よって，$\tan\theta = \dfrac{\frac{\sqrt{3}}{6}v}{\frac{1}{2}v} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ より $\theta = 30°$